

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-251440

(43)公開日 平成9年(1997)9月22日

(51)Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 6 F 13/42	3 4 0		G 0 6 F 13/42	3 4 0 A
	1/12		G 1 1 C 7/00	3 1 8 A
G 1 1 C 7/00	3 1 8		G 0 6 F 1/04	3 4 0 A

審査請求 未請求 請求項の数5 F D (全 6 頁)

(21)出願番号 特願平8-85687

(22)出願日 平成8年(1996)3月14日

(71)出願人 000006633

京セラ株式会社

京都府京都市山科区東野北井ノ上町5番地の22

(72)発明者 長田 嘉浩

三重県度会郡玉城町野篠704-19 京セラ株式会社三重玉城工場内

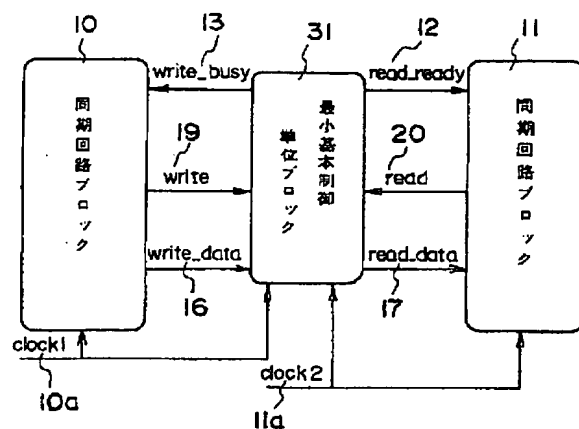
(74)代理人 弁理士 高橋 昌久 (外1名)

(54)【発明の名称】 同期回路間データストリーム制御方法及びその制御装置

(57)【要約】

【課題】 異なるクロック信号を使用した同期回路ブロック間をつなぐデータストリームを構築する場合の同期回路間データストリーム制御方法を提供する。

【解決手段】 クロック信号10aと11aは互いに非同期なクロック信号で、それぞれが同期回路ブロック10、11の間のデータストリームの最小基本制御単位ブリッジ31を構成するようにしてある。最小基本制御単位ブリッジ31は、複数本のライトデータ信号16を保持手段によって保持し、複数のリードデータ信号17として出力する。ライト動作信号19とリード動作信号20によって、データを保持しているときは、前記最小基本制御単位ブリッジ31の内部状態を「セマフォ」論理転換させ、出力としてリード可能信号12とライト不能信号13を出力する。



Best Available Copy

【特許請求の範囲】

【請求項1】 個別のクロック信号を基準に作動する同期回路ブロックを複数持つ同期システムの該同期回路ブロック間における、一方向または双方向データストリーム制御方法であって、前記同期回路ブロックのいずれか一方のクロック信号によるライト／リード要求を排他的「セマフォ」論理を介して調停する機能と、該機能を介して一方の同期回路ブロックよりデータストレージに書き込み、書き込んだデータを他方の同期回路へ読み出す機能とを最小基本制御単位ブリッジとして組み込み、前記個別のクロック信号を同期クロックとして互いに優位性を持たせることなく調停且つ制御可能にしたことを特徴とする同期回路間データストリーム制御方法。

【請求項2】 前記請求項1記載の最小基本制御単位ブリッジを並列または直列に複数結合して、伝送容量の増大または緩衝能力を増大させるようにしたことを特徴とする同期回路間データストリーム制御方法。

【請求項3】 個別のクロック信号を基準に作動する同期回路ブロックを複数持つ同期システムの該同期回路ブロック間に設けられ、最小基本制御単位ブリッジを構成要素とする一方向または双方向データストリーム制御装置であって、最小基本制御単位ブリッジは、ライト動作信号によりデータ保持の設定をするセレクトを含むデータ保持手段と、複数のトグルフリップフロップとEx. ORゲートにより片エッジ1クロックで「セマフォ」論理転換を可能とした同期調停手段とにより構成したことを特徴とするデータストリーム制御装置。

【請求項4】 請求項3記載の複数の最小基本制御単位ブリッジを、データの流れ方向を逆にして並列に設けたことを特徴とする請求項3記載の双方向データストリーム制御装置。

【請求項5】 請求項3記載の最小基本制御単位ブリッジを複数個設け多段FIFO構造としたデータストリーム制御装置。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【発明の属する技術分野】 本発明は、いくつかの互いに異なる位相及び周波数のクロック信号を個別に使用した情報処理システムにおいて、異なるクロック信号を使用した同期回路ブロック間をつなぐデータストリームを構築する場合の同期回路間データストリーム制御方法とその制御装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 互いに異なるクロック信号を基準とした同期回路間のデータストリーム制御方法は通常それほど速度を要求されない用途に使用されるため、ストリームの伝送容量を大幅に上回るクロック信号を使用することによって余裕をもった制御が可能であった。従来より使

用されているデータストリーム制御装置の概要を示すと下記のとおりである。

【0003】 例えば、図8に示すブロック図は、非同期回路を使用して構成したデータストリームの構成例である。同期回路ブロック10のクロック信号であるクロック1の10a及び同期回路ブロック11のクロック信号であるクロック2の11aは互いに非同期であり、それぞれ接続される同期回路10及び11は互いに非同期に動作をする。データストレージ50はストリームを通してデータを一時的に保持する目的で使用され、ライトデータ16はその入力であり、リードデータ17はその出力である。状態記憶装置51は、ライト動作信号19を監視し、ライト動作の完了とともにリード可能信号12を「真」に変化させ、ストリーム上に利用可能なデータが存在することを同期回路ブロック11に伝える。状態記憶装置52は、リード動作信号20を監視し、リード動作完了とともにライト可能信号13を「真」に変化させ、ストリームが解放され、新たなライト動作が可能であることを同期回路ブロック10に伝える。また、状態記憶装置51、52共にそれぞれリード動作信号20、ライト動作信号19の開始直後に、その出力によりリード可能信号12、ライト可能信号13を偽にリセットする。同期回路ブロック10、11はそれぞれライト可能信号13、リード可能信号12に従ってライトまたはリード動作を行なう。図9には図8の作動状況を示すタイムチャートである。なお、ライト系信号はクロック1の10aの立ち上がりで作動し、リード系信号はクロック2の11aの立ち上がりで作動するようにしてある。

【0004】 図10には、同期回路ブロック10のクロック1の10a、及び同期回路ブロック11のクロック2の11aより高速なクロック3の60aを使用してデータストリームの書込と読出を調停する調停装置60を用いて、ライト信号19とリード信号20からリード可能信号12とライト不能信号13を生成する。調停装置60は高速なクロック3の60aによる同期回路で構成され、ライト信号19及びリード信号20をサンプリングして、サンプリングによる微妙な遅れと共にリード可能信号12とライト不能信号13を変化させる。同期回路ブロック10、11はそれぞれライト不能信号13、リード可能信号12に従ってライトまたはリード動作を行なう。図11は図10の作動状況を示すタイムチャートである。なお、ライト不能及びリード可能信号はクロック信号3の60aで作動し、それ以外のライト系信号はクロック信号1の10aで、またリード系信号はクロック信号2の11aの立ち上がりで作動するようにしてある。

【0005】 上記図8に示すような従来の非同期の調停回路を使用した場合は、限界に近い高速化が難しく、この部分が同期回路ブロック10及び11に比べてスピードのボトルネックとなりやすい。また、非同期回路設計

のために、動作の確実性という点からも大規模化には向かない問題点がある。

【0006】上記図10に示す調停回路を使用する場合は、高速なクロック3の60aが別途必要であるが、この高速クロック自身がシステムのボトルネックとなる問題点がある。この高速のクロック3は前記クロック1またはクロック2のうち速い方の一方を使用することもできるが、この場合は双方のクロック信号の自由度が損なわれる。また、双方のクロック周波数が可変の場合に周波数が逆転すると作動不能になる問題点がある。結局、クロック3 \geq クロック1という制約と、クロック3 \geq クロック2という制約が必要とされる。また、クロック3は停止不可という制約が必要とされる。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】そこで、本発明の請求項1及び2記載の発明は、従来の同期回路間データストリーム制御方法に見られた問題点を、該二つの同期回路のそれぞれのクロック信号を調停回路の同期クロック信号として使用することにより、入出力に対し平衡な構成を持つ最小基本制御単位ブリッジを構成するなかで解決し、この最小基本制御単位ブリッジを基準にして複雑な問題にも対応できる同期回路間データストリーム制御方法の提供にある。

【0008】また、請求項3記載の発明は、個別のクロック信号を基準に作動する同期回路ブロックを複数持つ同期システムの該同期回路ブロック間の、前記同期回路間データストリーム制御方法の実施に必要な、前記最小基本制御単位ブリッジを根幹構造とするデータストリーム制御装置の提供にある。

【0009】また、請求項4及び請求項5記載の発明は、請求項3記載の最小基本制御単位ブリッジの複数組合せにより得られた多機能データストリーム制御装置の提供にある。

【0010】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、本発明の請求項1記載の発明は、個別のクロック信号を基準に作動する同期回路ブロックを複数持つ同期システムの該同期回路ブロック間における、一方向または双方向データストリーム制御方法であって、前記同期回路ブロックのいずれか一方のクロック信号によるライト／リード要求を排他的「セマフォ」論理を介して調停する機能と、該機能を介して一方の同期回路ブロックよりデータストレージにデータを書き込み、書き込んだデータを他方の同期回路ブロックへ読み出す機能とを最小基本制御単位ブリッジとして組み込み、前記同期回路ブロックのそれぞれのクロック信号を優位性なく使用して同期クロックとして調停且つ制御可能にしたことを特徴とするものである。

【0011】データストリーム部分にも非同期回路を使用せず完全な同期回路での構成をとり、同期クロックと

して双方のクロック信号のどちらにも優位性のない構成とし、また双方のクロック信号とも片エッジのみの使用とすることにより、前記問題点を解決している。

【0012】また、請求項2記載の発明は、請求項1記載の最小基本制御単位ブリッジを並列または直列に複数結合して、伝送容量の増大または緩衝能力を増大させるようにしたことを特徴とするものである。

【0013】また、請求項3記載の発明は、個別のクロック信号を基準に作動する同期回路ブロックを複数持つ同期システムの該同期回路ブロック間に設けられ、最小基本制御単位ブリッジを構成要素とする一方向または双方向データストリーム制御装置であって、最小基本制御単位ブリッジは、ライト動作信号によりデータ保持の設定をするセレクトを含むデータ保持手段と、複数のトグルフリップフロップとE x. O Rゲートにより片エッジ1クロックで「セマフォ」論理転換を可能とした前記個別のクロック信号を同期クロック信号とした同期調停手段と、より構成したことを特徴とするものである。

【0014】また、請求項4記載の発明は、請求項3記載の複数の最小基本制御単位ブロックを、データの流れ方向を逆にして並列に設けるようにしたことを特徴とするものである。

【0015】また、請求項5記載の発明は、請求項3記載の最小基本制御単位ブロックを複数個設け多段F I F O構造とした、ことを特徴とするものである。

【0016】入出力が互いに非同期な同期回路に接続されるデータストリームにおいてブリッジという単位で最小のデータストリーム定義することで、単なるデータストリームのみならずより複雑な応用に対応できる。調停回路は同期回路で構成されるため、それ自身が装置全体の速度面でのボトルネックになることはなく、また平衡な調停論理を使用するため双方のクロック信号のどちらにも優位性をもたらすことがなく、クロック信号の組合せの選択範囲の自由度も大きい。

【0017】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施例の形態を、図示例と共に説明する。ただし、この実施例に記載されている構成部品の表現方法、抽象性、その相対的位置等は特に特定の記載がないかぎり、この発明の範囲をそれに限定する趣旨ではなく、単なる説明例にすぎない。

【0018】図1は本発明の同期回路間データストリーム制御装置の概略の構成を示すブロック図で、図2は図1の作動状況を示すタイムチャートで、図3は図1の最小基本制御単位ブリッジの一構成例を示すブロック図である。

【0019】図1に示すように、クロック信号10aと11aは互いに非同期なクロック信号で、それぞれ同期回路ブロック10、11の間にデータストリームの最小単位として、最小基本制御単位ブリッジ31を構成して

ある。最小基本制御単位ブリッジ31は、複数本のライトデータ信号16をライト動作信号19をきっかけにデータ保持手段によって保持し、複数のリードデータ信号17として出力する。ライト動作信号19とリード動作信号20によって前記最小基本制御単位ブリッジ31は内部状態を変化させ、出力としてリード可能信号12とライト不能信号13を出力する。同期回路ブロック10、11はそれぞれライト不能信号13、リード可能信号12に従ってライトまたはリード動作を行なう。図2はこの動作を表したタイムチャートである。上記のようにして最小基本制御単位ブリッジ1個でも最も単純なデータストリームを構成できる。

【0020】上記最小基本制御単位ブリッジを複数使用することにより様々な応用が可能になる。例えば、図4に示すように最小基本制御単位ブリッジ31をデータの流れ方向を逆に構成することにより、双方向のストリームが構築できる。また、図5に示すように最小基本制御単位ブリッジ31を2組並列に設け、ダブルバッファ構成にすることで途切れることのないデータの流れを実現できる。そして、例えば図6に示すように3組の最小基本制御単位ブリッジ31を並列に設けることにより、データストレージ2個以上でFIFOが機能するが、3個のデータストレージを設けることになり、3段FIFO構造とすることで緩衝作用を持たせたストリームの実現が可能である。上記のように、ストリームを構築するストレージ以外に別途緩衝作用のためのストレージを同期回路ブロック10または11内に構成する必要がなく回路規模を節減できる。

【0021】図3は最小基本制御単位ブリッジの一構成例を示すブロック図で、図7は図3の作動状況を示すタイムチャートである。上記最小基本制御単位ブリッジ31は、同期調停手段25とデータ保持手段30とよりなる。同期調停手段25は、トグルフリップフロップ21、22とEX. ORゲート23とよりなり、データ保持手段30はデータセクタ26とデータストレージ27とより構成し、クロック1(10a)で動作するようにしてある。トグルフリップフロップ21、22は状態保持機能を持ち、トグル入力が真の間出力を反転する論理回路でクロック入力に同期して動作する。ライト動作信号19はクロック1で作動している同期回路ブロック10から出力されるので1クロック分の長さの信号であり、ライト動作信号19によってトグルフリップフロップ21の状態が反転し、EX. ORゲート排他的論理和23の出力が反転しリード可能信号12とライト不能信号13が真となる。読出し動作信号20によれば、トグルフリップフロップ22の状態が反転し、同様にEX. ORゲート23の出力が反転するため、リード可能信号12とライト不能信号13が偽となる。図3の構成によって非常に少ない回路レスポンスによってブリッジが動作できる。

【0022】図7に示すように、図3の最小基本制御単位ブリッジ31においては、最初にデータストレージ27には旧データ“A”が保持されているとする。17には“A”が出ている。13(Write busy)はLレベルとなって書込可能な状態を表しているので、時刻t0にて、書込は開始される。クロック1(10a)に同期して、16(Write data)、19(Write)はクロック1の1クロック分経過後時刻t2で書込みを終了する。時刻t2で、データストレージ27に“B”のデータが取得され17は“B”に変化する。また、トグルFF21が反転するため、12(read ready)、13(write busy)はHレベルとなり、12は読出し可能な状態となり時刻t5で読出を開始し、時刻t7で終了するとともにトグルFF22が反転するため、12、13はLレベルとなり書込み可能/読出不能となる。このようにして「セマフォ」の機能により、データを保持しているときは書込不能/読出可能となり、データを保持していないときは書込可能/読出不能となる。

【0023】

【発明の効果】上記構成であるので、入出力が互いに非同期な同期回路ブロックに接続されるデータストリームにおいて最小基本制御単位ブリッジという単位最小のデータストリームを構成することで単なるデータストリームのみならずより複雑な応用に対応できる。調停回路は同期回路で構成されるためそれ自身が装置全体の速度面でのボトルネックになることはなく、また平衡な調停論理をしようとするため双方のクロック(クロック1、2)のどちらにも優位性がなく、クロックの組合せの選択範囲の自由度も大きく、DCから回路限界周波数までの自由度を持つことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の同期回路間データストリーム制御方式の一実施例の構成を示すブロック図である。

【図2】図1の作動状況を示すタイムチャートである。

【図3】図1の最小基本制御単位ブリッジの一構成例を示すブロック図である。

【図4】図1において、最小基本制御単位ブリッジをデータ流れ方向を逆に並列に設けた構成した双方向データストリームのブロック図である。

【図5】図1において、2組の最小基本制御単位ブリッジを並設して緩衝効果を持たせたデータストリームのブロック図である。

【図6】図1において、3組の最小基本制御単位ブリッジの並設による3段FIFO構成を持つデータストリームのブロック図である。

【図7】図3の作動状況を示すタイムチャートである。

【図8】非同期回路を用いたデータストリームの従来の構成を示すブロック図である。

【図9】図8の作動状況を示すタイムチャートである。

【図10】高速な同期クロックを使用した従来の調停装

置を持つデータストリームの構成を示すブロック図である。

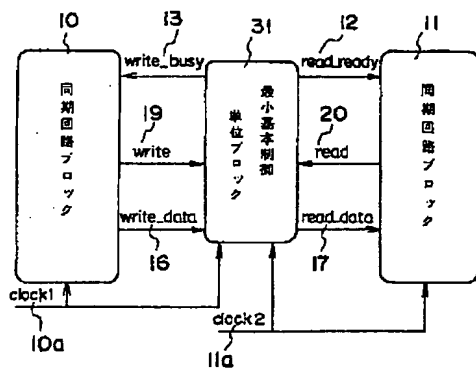
【図 11】 図 10 の動作状況を示すタイムチャートである。

【符号の説明】

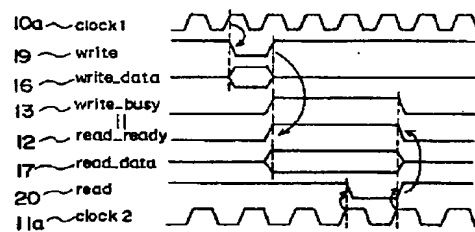
- 10 a クロック 1
- 11 a クロック 2
- 10、11 同期回路ブロック
- 12 リード可能信号
- 13 ライト不能信号
- 16 ライトデータ信号

- 17 リードデータ信号
- 19 ライト動作信号
- 20 リード動作信号
- 21、22 トグルフリップフロップ
- 23 E x. ORゲート
- 25 同期調停手段
- 26 データセレクト
- 27 データストレージ
- 30 データ保持手段
- 31 最小基本制御単位ブリッジ

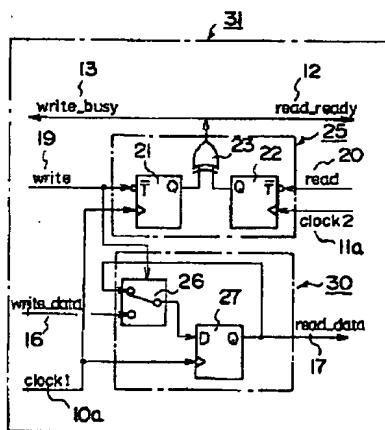
【図 1】



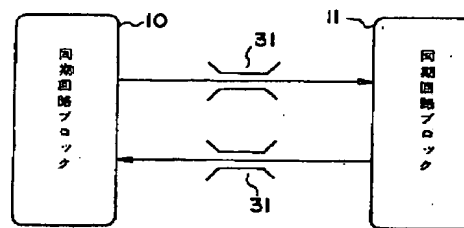
【図 2】



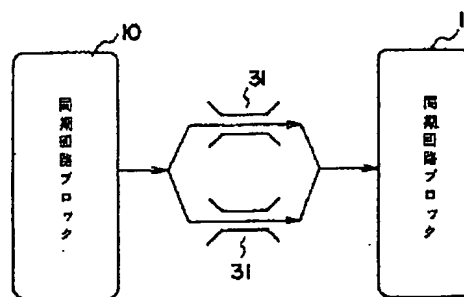
【図 3】



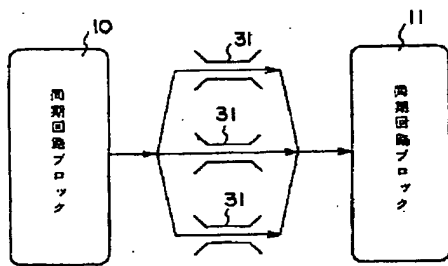
【図 4】



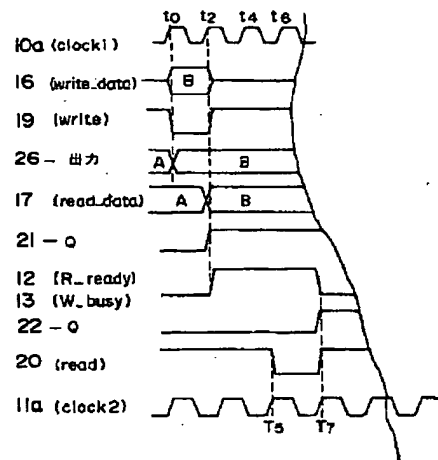
【図 5】



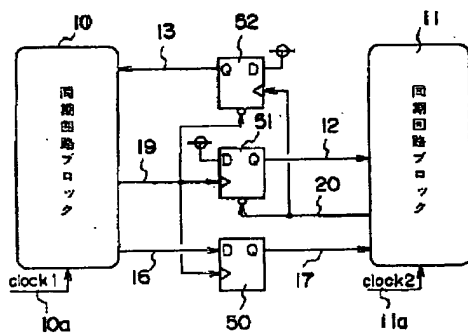
【図6】



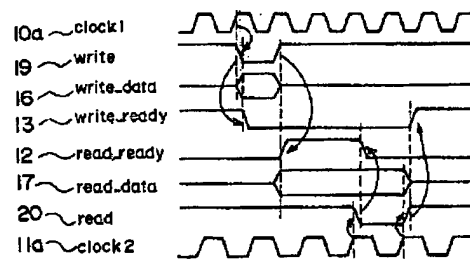
【図7】



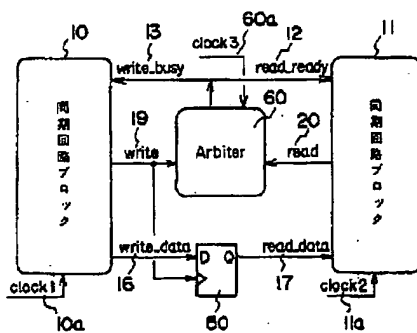
【図8】



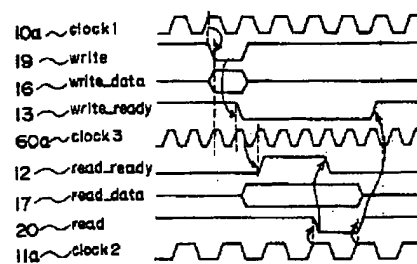
【図9】



【図10】



【図11】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.

This Page Blank (uspto)